

Abstract:

The invention relates to a crosslinker for crosslinking matrix materials, to the matrix resulting therefrom, to the method employed therefor, and to the use of said crosslinker, the crosslinker comprising functionalized polyhedral oligomeric silicon-oxygen cluster units of the formula



with $a, b, c = 0-1$; $d = 1-2$; $e, f, g = 0-3$; $h = 1-4$;
 $m+n+o+p \geq 4$; $a+b = 1$; $c+d = 2$; $e+f = 3$ and $g+h = 4$;

$R =$ hydrogen atom, alkyl, cycloalkyl, alkenyl, cycloalkenyl, alkynyl, cycloalkynyl, aryl, heteroaryl group or polymer unit, which are in each case substituted or unsubstituted or further functionalized polyhedral oligomeric silicon-oxygen cluster units, which are attached by way of a polymer unit or a bridging unit,

$X =$ oxy, hydroxyl, alkoxy, carboxyl, silyl, alkylsilyl, alkoxysilyl, siloxy, alkylsiloxy, alkoxy-siloxy, silylalkyl, alkoxysilylalkyl, alkylsilylalkyl, halogen, epoxy, ester, fluoroalkyl, isocyanate, blocked isocyanate, acrylate, methacrylate, nitrile, amino, phosphine group or substituents of the type R containing at least one such group of the type X ,

the substituents of the type R being identical or different and the substituents of the type X being identical or different.

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
20. November 2003 (20.11.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2003/095547 A3(51) Internationale Patentklassifikation⁷: C08K 5/549,
C07F 7/21, C08K 5/5415, C09D 183/04Marl (DE). ABBENHUIS, Hendrikus, Cornelis, Louis
[NL/NL]; Het Puyven 49, NL-5672 RB Nuenen (NL).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/004587

(74) Gemeinsamer Vertreter: CREAVIS GESELLSCHAFT
FÜR TECHNOLOGIE UND INNOVATION MBH;
Paul-Baumann-Strasse 1, 45772 Marl (DE).(22) Internationales Anmeldedatum:
2. Mai 2003 (02.05.2003)(81) Bestimmungsstaaten (*national*): AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,
CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE,
GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR,
KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK,
MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO,
RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ,
UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102 20 853.0 8. Mai 2002 (08.05.2002) DE(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): CREAVIS GESELLSCHAFT FÜR TECH-
NOLOGIE UND INNOVATION MBH [DE/DE];
Paul-Baumann-Strasse 1, 45772 Marl (DE).(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): ARIPO-Patent (GH,
GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW),
eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,
TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE,
DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL,
PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG,
CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): KÜHNLE, Adolf
[DE/DE]; Greifenberger Strasse 30, 45770 Marl (DE).
JOST, Carsten [DE/DE]; Bebelstrasse 14 a, 45770

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: FUNCTIONALISED POLYHEDRAL OLIGOMER SILICON-OXYGEN CLUSTERS AS CROSS-LINKING AGENTS

(54) Bezeichnung: FUNKTIONALISIERTE POLYEDRISCHE OLIGOMERE SILIZIUM-SAUERSTOFF-CLUSTER ALS VER-
NETZER

(57) Abstract: The invention relates to a cross-linking agent for the cross-linking of matrix materials, the matrix which results therefrom, the method used therefor, and the use of said cross-linking agent. Said cross-linking agent contains functionalised polyhedral oligomer silicon-oxygen cluster units, according to formula (I) $[(\text{RaXbSiO}_{1,5})_m (\text{RcXdSiO})_n (\text{ReXfSi}_2\text{O}_{2,5})_o (\text{RgXhSi}_2\text{O}_2)_p]$, wherein a, b, c are equal to 0-1; d is equal to 1-2; e, f, g are equal to 0-3; h is equal to 1-4; m+n+o+p is greater than or equal to 4; a+b is equal to 1; c+d is equal to 2; e+f is equal to 3 and g+h is equal to 4; R represents a hydrogen atom, an alkyl, cycloalkyl, alkenyl, cycloalkenyl, alkynyl, cycloalkynyl, aryl, or heteroaryl group or a polymer unit which are respectively substituted or non-substituted, or other functionalised polyhedral oligomer silicon-oxygen cluster units which are bound by a polymer unit or a bridge unit; X represents an oxy, hydroxy, alkoxy, carboxy, silyl, alkylsilyl, alkoxy-silyl, siloxy, alkylsiloxy, alkoxy-siloxy, silylalkyl, alkoxy-silylalkyl, alkylsilylalkyl, halogen, epoxy, ester, fluoroalkyl, isocyanate, blocked isocyanate, acrylate, methacrylate, nitrile, amino, or phosphine group or substituents of type R comprising at least one such group of type X, the substituents of type R being the same or different and the substituents of type X being the same or different.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Vernetzer zur Vernetzung von Matrixmaterialien, die daraus resultierende Matrix, das hierfür angewandte Verfahren und die Verwendung dieses Vernetzers, wobei der Vernetzer funktionalisierte polyedrische oligomere Silizium-Sauerstoff-Clustereinheiten aufweist, gemäß der Formel $[(\text{RaXbSiO}_{1,5})_m (\text{RcXdSiO})_n (\text{ReXfSi}_2\text{O}_{2,5})_o (\text{RgXhSi}_2\text{O}_2)_p]$ mit a, b, c = 0-1; d = 1-2; e, f, g = 0-3; h = 1-4; m+n+o+p \geq 4; a+b = 1; c+d = 2; e+f = 3 und g+h = 4; R = Wasserstoffatom, Alkyl-, Cycloalkyl-, Alkenyl-, Cycloalkenyl-, Alkynyl-, Cycloalkynyl-, Aryl-, Heteroarylgruppe oder Polymereinheit, die jeweils substituiert oder unsubstituiert sind oder weitere funktionalisierte polyedrische oligomere Silizium-Sauerstoff-Clustereinheiten, die über eine Polymereinheit oder eine Brückeneinheit angebunden sind, X = Oxy-, Hydroxy-, Alkoxy-, Carboxy-, Silyl-, Alkylsilyl-, Alkoxy-silyl-, Siloxy-, Alkylsiloxy-, Alkoxy-siloxy-, Silylalkyl-, Alkoxy-silylalkyl-, Alkylsilylalkyl-, Halogen-, Epoxy-, Ester-, Fluoroalkyl-, Isocyanat-, blockierte Isocyanat-, Acrylat-, Methacrylat-, Nitril-, Amino-, Phosphingruppe oder mindestens eine solche Gruppe vom Typ X aufweisenden Substituenten vom Typ R, eingesetzt wird, wobei die Substituenten vom Typ R gleich oder unterschiedlich sind und die Substituenten vom Typ X gleich oder unterschiedlich sind.